

UOT: 631.319

TORPAQBECƏRƏN FREZ BARABANIN ƏSAS
GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏYİNİ

N.F.BƏŞİROVA

“Aqromexanika” ET İnstitutu

Məqalədə torpaqbecərən frez barabanın əsas göstəriciləri olan barabanın diametri, bıçağın və qanadının əsas ölçüləri, onların barabanda yerləşməsi, bıçağın əyilməyə möhkəmliyə hesablanması və frez barabanın işi zamanı tələb etdiyi güc müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: torpaq, frez baraban, bıçaq, val, becərmə, parametr, güc, möhkəmlik.

Torpağın becərilməsi zamanı bir sıra hallarda aktiv işçi orqanlarından; frez barabanlar, rotasion və şnek növlü işçi orqanlardan istifadə olunur. Bu növ işçi orqanların əsas göstəricilərinin təyini bir sıra alimlər tərəfindən, A.D.Dalin, A.M.Vasilenko, İ.M.Panov, Y.İ.Matyuşin və s. tərəfindən müəyyən qədər tədqiq edilərək öyrənilmişdir. Bununla yanaşı tərəfimizdən layihələndirilərək hazırlanmış kombinə edilmiş torpaqbecərən səpən aqreqatda [1] istifadə olunan frez barabanların konstruktiv ölçülərinin elmi əsaslarla hesablanaraq müəyyən edilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatı aparılan kombinə edilmiş torpaqbecərən səpən aqreqatda aqreqatın qabaq tərəfində iki cərgədə yerləşmiş ox şəkilli yumşaldıcılar vasitəsilə 16÷18 sm dərinlikdə torpaq çevrilmədən yumşaldılır, yaranan kəltənlər isə səpinin normal alınması üçün aktiv işçi orqanlar, frez barabanlar tərəfindən 8÷12 sm dərinlikdə xırdalanaraq tələb olunan ölçüyə gətirilir.

Frez barabanların valı hərəkəti traktorun gücayırıcı valından kardan ötürməsi, konusvari dişli çarx reduktoru və zəncir ötürməsi vasitəsilə alaraq aqreqatın hərəkəti istiqamətində fırlanmaqla torpağa paralel vəziyyətdə yerləşir və bu zaman torpaq yuxarıdan aşağıya doğru yastı Γ şəkilli bıçaqlar vasitəsilə kəsilərək eyni vaxtda üç əməliyyat yerinə yetirilir:

- bıçaqla torpaq layının kəsilməsi;
- bıçağın işçi səthi tərəfindən torpaq kəltənlərinə zərbə qüvvəsi ilə təsir edilməsi və kəltənlərin dağılması;
- bıçaqların yan səthi ilə xırdalanmış torpağın nəql edilməsi, səpin üçün hamar səthin alınması.

Frez barabanının diametri aqreqatın bütövlükdə ölçüsünə və son nəticədə ağırlığına təsir göstərir. Digər tərəfdən barabanın diametri elə hesablanmalıdır ki, onun bıçaqlarının torpağa maksimum batma dərinliyində torpaq səthi ilə fırlanan val arasında kifayət qədər məsafə qalsın. Əks təqdirdə alaqların vala sarınması baş verər. Kiçik diametrdə isə kəsici bıçaqlara tələb olunan çevrəvi sürəti vermək üçün val böyük sürətlə fırlanmalıdır. Bu isə işçi orqanların, val

və yastıqların tez yeyilib sıradan çıxmasına və torpağın kəskin tozlaşmasına səbəb olur. Q.M.Sinoyekov [2] barabanın diametrinin təxminən $D=(2,5\div 5)a$ qədər götürülməsini məsləhət görür. Burada a – bıçağın torpağa maksimum batma dərinliyidir.

1. Frez barabanın diametrinin və bıçağın hesablanması.

Fikrimizcə barabanın diametrinin torpaq veriminin qiymətinə görə hesablanması daha məqsədə uyğun olar:

$$S = V_a \cdot t \quad (1)$$

burada, V_a – aqreqatın irəli hərəkət sürəti; m/san
 t – növbəti bıçağın torpaq səthinə yaxınlaşma vaxtıdır; san

$$t = \frac{\pi D_b}{Z \cdot V_{\text{çev}}} \quad (2)$$

burada, D_b – barabanın diametri;

Z – barabandakı bıçaqların sayı, konstruktiv olaraq $Z=2\div 4$ arasında qəbul edilir,

$V_{\text{çev}}$ – işçi orqanın çevrənin sürəti olub, aqreqatın irəli hərəkət sürətinə görə hesablanır.

$$V_{\text{çev}} = \lambda \cdot V_a \quad (3)$$

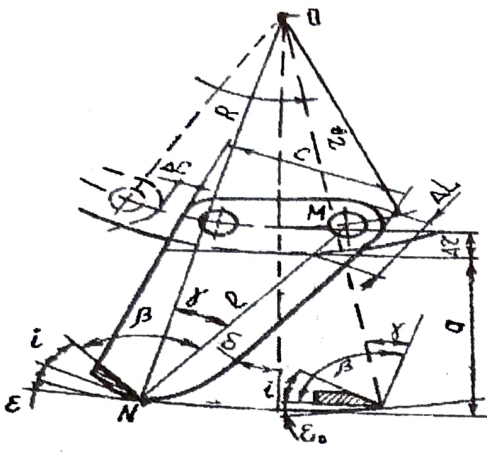
burada, λ – bıçağın çevrəvi və aqreqatın irəli hərəkət sürətləri arasındakı asılılıq olub, aparılan tədqiqatlara istinadən $\lambda = 3\div 5$ arasında qəbul edilir. Qiymətləri (2) tənliyində yerinə yazsaq, frez barabanın diametrini

$$2R = D_b = \frac{S \cdot Z \cdot \lambda}{\pi} \quad (1)$$

ifadəsindən təyin etmək olar. Konstruktiv mülahizələrə görə isə $D_b = (2,5\div 3,2)a$ – götürülməsi mümkündür (şəkil 1).

Şəkil 1-dən bıçağın dayağının eni aşağıdakı ifadə ilə hesablanır:

$$C = \frac{2 \pi r_d}{Z} - \Delta C \quad (5)$$



Şəkil 1. Bıçağın barabana bərkidilməsi sxemi və əsas parametrlərinin hesabı.

burada, ΔC - yığıma zamanı ara boşluğu olub, $\Delta C = 0,008 \div 0,1$ m qəbul edilir;

Z - diskdəki bıçaqların sayıdır;

r_d - bıçağın bərkidilməsi üçün dairənin radiusudur.

$$r_d = R - a - \Delta r \quad (6)$$

burada, Δr - diskin qırağından dairənin mərkəzinə qədər olan məsafədir,

$$\Delta r = 0,02 \div 0,03 \text{ m}.$$

Bıçağın dayacağının uzunluğunu

$$L = \frac{a}{\cos \delta} + \Delta L \quad (7)$$

ifadəsi ilə hesablamaq olar.

Burada, $\Delta L = (0,03 \div 0,04)$ metr götürmək lazımdır. Sxemdən görüldüyü kimi bıçağın qanadının əyilmə bıçağını, xarici itiləmədə

$$\beta = \frac{\pi}{2} + \gamma = \varepsilon - i \quad (8)$$

daxili itiləmədə isə

$$\beta = \frac{\pi}{2} + \gamma - \varepsilon_0 \quad (9)$$

ifadəsi ilə təyin etmək mümkündür,

burada, i - qanadın itilənmə bucağı, $i = 15 \div 20^\circ$;

ε (ε_0) - arxa kəsmə bucağıdır, ε (ε_0) = $20 \div 25^\circ$;

$\gamma - R$ - radiusu ilə MN nöqtələrini birləşdirən xətt arasındakı bucaq olub, kosinuslar teoreminə görə

$$\gamma = \arccos \frac{R^2 + l^2 - r_d}{2Rl} \quad (10)$$

ifadəsindən təyin olunur.

2. Frez barabanın tələb etdiyi gücün hesablanması.

Sahədə düz səthdə qərarlaşmış iş rejimində işlərkən frez barabanın tələb etdiyi gücü aşağıdakı ifadə ilə hesablamaq mümkündür.

$$N = N_{kəs.} + N_{at.} + N_{dof.} + N_{diy.} + N_{ot.} \quad (Vt) \quad (11)$$

burada, $N_{kəs.}$ - torpağın kəsilməsi üçün tələb olunan güc,

$N_{at.}$ - torpağın atılmasına tələb olunan güc,

$N_{dof.}$ - bütün işçi orqanlarda bərabər təsir göstərən üfüqi əvəzləyici qüvvələrin dəf olunmasına sərf olunan güc,

$N_{diy.}$ - aqreqatın diyirlənməsindəki güc itkisi,

$N_{ot.}$ - aqreqatın ötürmələrindəki güc itkisidir. (11) ifadəsindən

$$N_{kəs.} = k_p \cdot a \cdot BV \quad (12)$$

burada, B - frez barabanının en götürümü, m,

a - becərmə dərinliyi, m,

k_p - kəsmə zamanı xüsusi müqavimət əmsalı, MPa $k_p = 0,15 \div 0,3$ MPa;

V - aqreqatın hərəkət sürətidir, m/san

$$N_{at.} = \frac{m \cdot V_0^2 \cdot k_{at}}{2} \quad (13)$$

burada, V_0 - çevrəvi sürət, m/s,

m - bir saniyədə frezlənən torpağın kütləsi, kq,

k_{at} - frez bıçaqlar vasitəsilə torpağın atılma əmsalıdır. Γ çəkili bıçaqlar üçün $k_{at} = 1$ qəbul edilir.

$$m = a \cdot B \cdot \gamma \cdot V \quad (14)$$

burada, γ - torpağın sıxlığı, kq/m³

$$N_{dof.} = \pm P_x \cdot V \quad (15)$$

burada, P_x - işçi orqanlara bərabər təsir göstərən üfüqi əvəzləyici qüvvə olub, frez barabanının fırlanma istiqaməti traktorun təkərinin fırlanma istiqaməti ilə eyni olduqda işarə (-), əksinə olduqda isə (+) götürülür.

Aqreqatın ötürmələrindəki güc itkisi

$$N_{ot.} = (1 - \eta_{ot.}) (N_{kəs.} + N_{at.} + N_{dof.}) \quad (16)$$

$\eta_{ot.}$ - ötürmələrdəki (reduktor, kardan, zəncir) f.i.ə.-dir.

3. Frez bıçağının hesablanması.

Bunun üçün ilkin olaraq frezin valındakı burucu moment hesablanmalıdır.

$$N_b = \frac{N_{kəs.} + N_{at.}}{\omega \cdot \eta} \cdot k_{yük.} \quad (17)$$

burada, ω - frezin valının bucaq sürəti, rad/s;

$k_{yük.} = 1,5 \div 2$ - mühərrikin yüklənmə əmsalıdır.

$$\omega = \frac{\pi n}{30 \cdot i} \quad (18)$$

i - ötürmə ədədi, n - mühərrikin valının dövrlər sayı, dövr/dəq. Bir bıçağa düşən orta çevrəvi qüvvə,

$$P_o = \frac{M^b}{Z_i \cdot R} \quad (19)$$

burada, eyni vaxtda işləyən bıçaqların sayı

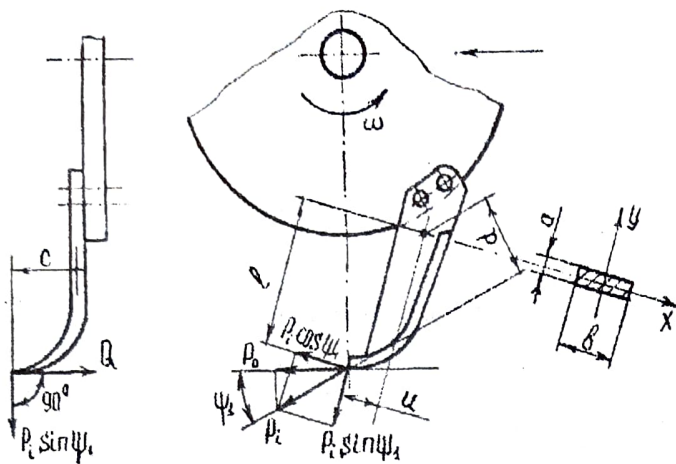
$$Z_i = \frac{Z_0}{2\pi} \theta \quad (20)$$

burada, Z_0 - frez valdakı bıçaqların ümumi sayı,

θ - işçi orqanın torpaqla təmas nöqtəsi olub,

$$\theta = \arccos \left(1 - \frac{a}{R} \right) \quad (21)$$

$\theta = 10 \div 12^\circ$ qəbul etmək olar.



Bu vaxt $P_{\max} = 2P_0$.

Şəkil 2. Frez bıçağının möhkəmliyə hesablanması sxemi.

Bıçağın ucuna ψ – bucağı altında təsir edən müqavimət qüvvəsi, $(\psi = 15 \div 20^\circ)$

$$P_i = \frac{P_0}{\cos \psi} \quad (22)$$

Frez barabanın oxuna paralel istiqamətdə təsir edən qüvvə $Q \approx 0,3 P_i$ - qəbul edilir. Bu zaman P_i və

Q qüvvələri bıçağın qorxulu kəsiyində əyici və burucu momentlər yaradırlar.

$$M_y = P_i \cdot d \quad (23)$$

$$M_x = P_i \cdot \sin \psi \cdot C + Q \cdot l \quad (24)$$

$$M_b = P_i \cdot \cos \psi \cdot C + Q \cdot u \quad (25)$$

Həmin momentlərdə yaranan gərginliklər

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} \quad (26)$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} \quad (27)$$

$$\tau_{bur} = \frac{M_{bur}}{W_{bur}} \quad (28)$$

burada,

$$W_y = \frac{b a^2}{6}; W_x = \frac{a b^2}{6}; W_b = k \cdot a b^2; k = 0,2 \div 0,25$$

Burada üçüncü möhkəmlik nəzəriyyəsinə görə gətirilmiş gərginlik aşağıdakı kimi hesablanır və möhkəmlik şərtini təmin etmək üçün həmin gərginlik 65 Г – markalı polad üçün buraxıla bilən gərginliyə bərabər, yaxud ondan kiçik olmalıdır.

$$\sigma = \sqrt{(\sigma_x + \sigma_y)^2 + 4\tau_{bur}^2} \leq [\sigma]$$

ƏDƏBİYYAT

1. Kombinə edilmiş torpaq becərən səpən aqreqat. (Milli Patent № a20090161). 2. Синококов Г.Н. Теория и расчеты почвообрабатывающих машин. М. Машиностроение, 1977.

Определение основных параметров фрез барабана при обработке почвы

Н.Ф.Баширова

В статье определены основные показатели фрез барабана, в частности, диаметр барабана, размеры стойки и крыла ножа, размещение их на барабане, прочность ножа на изгиб и потребная мощность при работе.

Ключевые слова: почва, фрез барабан, обработка, параметр, нож, вал, мощность, прочность.

Determination of basic parameters of milling cutters of drum at treatments of soil

N.F.Bashirova

The basic indexes of milling cutters of drum are certain in the article, in particular, diameter of drum, size of bar and wing of knife, placing of them on a drum, durability of knife on a bend and required power during work.

Key words: soil, milling cutters drum, treatment, parameter, knife, billow, power, durability.